



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 198 34 705 C 2

⑤① Int. Cl. 7:
B 60 T 17/02
F 15 B 1/033
F 04 B 39/10

②① Aktenzeichen: 198 34 705.7-21
②② Anmeldetag: 31. 7. 1998
④③ Offenlegungstag: 10. 2. 2000
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 10. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
80809 München, DE

⑦④ Vertreter:
Hedemiers & Seemann, 22767 Hamburg

⑥② Teil in: 198 61 222.2

⑦② Erfinder:
Birkeneder, Franz-Josef, 94501 Aldersbach, DE;
Hilberer, Eduard, 68766 Hockenheim, DE

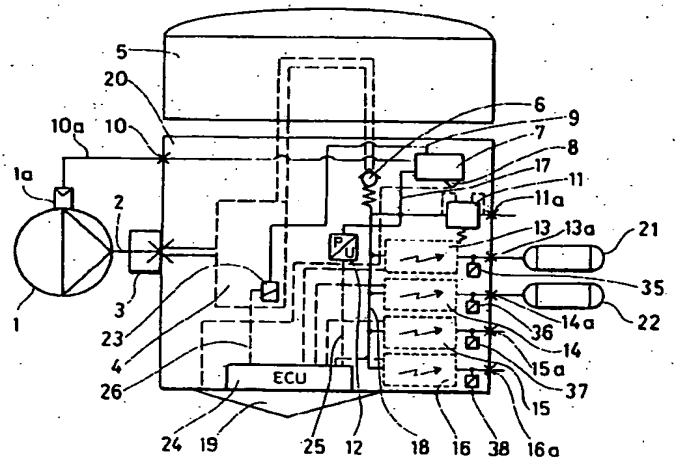
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 195 29 684 C2
DE 195 15 895 A1
DE 44 21 575 A1
DE 39 23 882 A1
DE 39 09 531 A1

ROBERT BOSCH GmbH: Kraftfahrtechnisches
Taschen-
buch, 22. Aufl., 1995, S. 800 ff;

⑤④ Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen und Verfahren zum Energiesparen bei
Druckluftversorgungseinrichtungen

⑤⑦ Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), einen Druckregler (4), eine Versorgungsleitung (18) zur Versorgung des Kreises des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einen Kompressor (1), wobei eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist, die an den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt, wobei die Versorgungsleitung (18) den Druckregler (4) mit dem Mehrkreisschutzventil (13-16) verbindet, und wobei das Schaltglied (1a, 28) ein pneumatisches internes Schaltglied ist, das den Kompressor intern schaltet.



DE 198 34 705 C 2

DE 198 34 705 C 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftversorgungseinrichtung insbesondere bei Fahrzeug-Druckluftanlagen.

[0002] Derartige Druckluftversorgungseinrichtungen für Fahrzeug-Druckluftanlagen sind aus der DE 195 15 895 A1 bekannt. Dieses Dokument offenbart einen Luftkompressor, von dessen Ausgang zur Versorgung der Druckluftanlage eine Förderleitung zu einem Luftrockner führt. Die Förderleitung ist ausgangsseitig des Luftrockners in zu wenigstens zwei Verbraucherkreisen führende Leitungszweige verzweigt. Der Druck in den Verbraucherkreisen ist durch Drucksensoren überwachbar. Es ist außerdem eine Steuerelektronik vorgesehen, an welche die Drucksensoren angeschlossen sind. Die Verbraucherkreise sind durch ein von der programmierbaren Steuerelektronik schaltbares, im jeweiligen Förderleitungszweig liegendes Sperrglied von der Druckluftversorgung abtrennbar. Hierdurch ist die Zufuhr von Druckluft in die Verbraucherkreise und die Entnahme von Druckluft zur Überleitung von einem Kreis in den anderen von der Steuerelektronik steuerbar. Bei derartigen gattungsgemäßen Druckluft-Versorgungseinrichtungen mit integrierten elektronischen Druckregler zweigen alle Kreise des Mehrkreisschutzventils von einer zentralen Versorgungsbohrung ab, um eine beliebige Füllreihenfolge und einen sequentiellen Luftaustausch zwischen den Kreisen zu ermöglichen.

[0003] Aus diesem Dokument ist allerdings nicht entnehmbar, daß und auf welche Weise moderne energiesparende Schaltkompressoren betrieben werden können. Derartige Energiesparkompressoren werden mittels eines internen oder externen pneumatischen, elektromagnetischen oder elektromechanischen Stellgliedes geschaltet. Diese Stellglieder ermöglichen es, Schaltverluste zu minimieren. Hierbei ist die Ansteuerung zeitkritisch, da der Schaltvorgang in bestimmten Kolbenpositionen stattfinden muß.

[0004] Entsprechende Energiesparkompressoren bzw. energiesparende Schaltkompressoren sind bspw. aus der DE 39 09 531 A1 oder der DE 195 29 684 C2 bekannt. Bei dem Energiesparkompressor gem. der DE 39 09 531 A1 wird durch einen Druckregler der Kolbenverdichter geregelt, wobei eine optimale Leistungseinsparung erwünscht ist. Hierbei wird das Saugventil in der Leerlaufphase in eine inaktive Position geschaltet. Zu diesem Zweck wird die Sauglamelle des Saugventils mittels eines über einen Übersetzungshebel auf sie einwirkenden Betätigungskolbens aus der Pumpstellung in die Abschaltstellung bzw. Leerlaufstellung an der Unterseite des Ventilträgers verschoben, derart, daß die Saugöffnungen des Kolbenverdichters wenigstens teilweise geöffnet, also von der Sauglamelle nicht vollständig überdeckt, sind. Des weiteren überdeckt die Sauglamelle in der Leerlaufphase wenigstens teilweise die Drucköffnungen des Druckventils des Kolbenverdichters, um in der Leerlaufphase ein weiteres Fördern in Richtung des Verbrauchers zu verhindern. Außerdem ist innerhalb des Zylinderkopfes zwischen dem Sauganschluß des Kolbenverdichters und der das Saugventil und das Druckventil tragenden Ventilträgerplatte des Kolbenverdichters ein Rückschlagventil, vorzugsweise in Form eines Rückschlag-Lamellenventils, angeordnet, welches in Richtung des Saugraums öffnet und in Richtung der an den Sauganschluß angeschlossenen Saugleitung sperrt. Bei der Abschalt- bzw. Leerlaufphase dieses Kompressors bzw. Kolbenverdichters werden die Drucköffnungen des Kompressors wenigstens teilweise geschlossen, so daß kein unnötiges Abblasen von Luft ge-

schiebt. Als Folge hiervon ist es nur erforderlich, ein den Leckageverlusten entsprechendes geringes Volumen über das im Zylinderkopf befindliche Rückschlagventil anzusaugen, wenn der Kolben des Verdichters in Leerlaufstellung der Sauglamelle eine Saugbewegung vollzieht. Bei vollständig geschlossenen Drucköffnungen des Verdichters reduziert sich die zusätzlich anzusaugende Luftmenge aus der Saugleitung auf das tatsächlich existierende Leckagevolumen im Zylinder bzw. im Verdichtungsraum.

[0005] Aus der DE 195 29 684 C2 ist auch ein entsprechender Kolbenverdichter bzw. energiesparender Schaltkompressor bekannt, der mit einer gegenüber einem Ventilträger des Kolbenverdichters wirkenden Sauglamelle, die zur Verwendung in einem Energiesparsystem zwischen einer der Pumpphase entsprechenden Position am Ventilträger und einer der Leerlaufphase entsprechenden Position bewegbar ist, wobei in der Leerlaufphase die Drucköffnungen des Ventilträgers durch die Sauglamelle abgedeckt sind, während die Saugöffnungen des Ventilträgers teilweise freigelegt sind, wobei die Sauglamelle als eine zwischen Ventilträger und Verdichtergehäuse gehaltene, durch Betätigungsmittel relativ zum Ventilträger drehbare Scheibe ausgebildet ist, wobei die Scheibe aus einem in der Pumpphase gegenüber den Saugöffnungen wirkenden Funktionsteil und einem mit dem Funktionsteil verbundenen Ruheteil besteht. Im Ruheteil befinden sich hierbei Drucköffnungen, die in der Pumpphase mit den Drucköffnungen des Ventilträgers fluchten. Es sind ferner zu beiden Seiten des Funktionsteils im Material des Ruheteils Aussparungen vorgesehen, die nach Drehung der Sauglamelle in die der Leerlaufphase entsprechende Position einen Teilbereich der Saugöffnungen des Ventilträgers überlappend freilegen, während die im Ruheteil vorgesehenen Drucköffnungen nach Drehung der Sauglamelle gegenüber den Drucköffnungen des Ventilträgers seitlich versetzt sind, derart, daß die Drucköffnungen des Ventilträgers in der Leerlaufphase abgedeckt sind.

[0006] Aus der DE 195 15 895 A1 ist eine Druckluft-Versorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen sowie ein Verfahren zum Steuern der Druckluft-Versorgungseinrichtung bekannt. Hierbei ist ein Luftkompressor vorgesehen, von dessen Ausgang zur Versorgung der Druckluftanlage eine Förderleitung zu einem Luftrockner führt. Die Förderleitung ist ausgangsseitig des Luftrockners in zu wenigstens zwei Verbraucherkreisen führende Leitungszweige verzweigt. Der Druck in den Verbraucherkreisen ist durch Drucksensoren überwachbar. Es ist außerdem eine Steuerelektronik vorgesehen, an welche die Drucksensoren angeschlossen sind. Die Verbraucherkreise sind durch ein von der programmierbaren Steuerelektronik schaltbares, im jeweiligen Förderleitungszweig liegendes Sperrglied von der Druckluftversorgung abtrennbar. Hierdurch ist die Zufuhr von Druckluft in die Verbraucherkreise und die Entnahme von Druckluft zur Überleitung von einem Kreis in den anderen von der Steuerelektronik steuerbar. Es ist ein Kompressor vorgesehen, der mittels einer Kupplung schaltbar ist, wobei die Kupplung elektronisch gesteuert werden kann.

[0007] Aus der DE 39 23 882 A1 ist eine Einrichtung zur Erzeugung von Druckluft bekannt, wobei bei vorgegebenem verbraucherseitigem Druck die Förderung von Luft vom Kompressor zum Verbraucher unterbrochen wird. Geschieht die Unterbrechung der Förderung durch Stillsetzen des Kompressors, dann kann es bei niedriger Umgebungstemperatur in den Druckleitungen, in denen sich Kondenswasser gebildet hat, zum Einfrieren kommen. Die beschriebene Einrichtung soll ein Einfrieren unter den gegebenen Betriebsbedingungen verhindern. Hierzu ist eine temperaturabhängige Schalleinrichtung vorgesehen, durch die, in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur der Kompressor bei

dem vorgegebenen verbrauchseitigen Druck und unterhalb einer vorgegebenen Umgebungstemperatur nicht stillgesetzt wird. Der Kompressor fördert dann erwärmte Luft durch einen Bereich der Einrichtung hindurch in die Atmosphäre. Der Kompressor wird von einem Motor über eine Kupplung angetrieben, wobei die Kupplung über ein pneumatisches Stellglied geschaltet wird.

[0008] Sowohl aus der DE 195 15 895 A1 als auch aus der DE 39 23 882 A1 ist kein Schalten eines energiesparenden Schaltkompressors offenbart.

[0009] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckluftversorgungseinrichtung anzugeben, mit der eine Ansteuerung von Energiesparkkompressoren möglich ist und mit der im Betrieb Energie gespart wird. Es ist ferner Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Druckluftversorgungseinrichtung anzugeben, die in kompakter und einfacher Bauweise herstellbar ist. Ferner ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein möglichst einfaches Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftversorgungseinrichtungen anzugeben.

[0010] Gelöst werden diese Aufgaben durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und die Merkmale des Patentanspruchs 8. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Erfindungsgemäß ist eine Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil, eine zwischen einem Druckregler und dem Mehrkreisschutzventil angeordnete Verbindungsleitung zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils mit Druckluft, und einem Kompressor vorgesehen, wobei eine Steuer- und/oder Regelelektronik vorgesehen ist, die ein den Kompressor schaltendes Schaltglied wenigstens mittelbar steuert oder regelt, wobei die Versorgungsleitung den Druckregler mit dem Mehrkreisschutzventil verbindet, und wobei das Schaltglied ein pneumatisches internes Schaltglied ist, das den Kompressor intern schaltet. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ist gewährleistet, daß insbesondere Energiesparkkompressoren, wie insbesondere Schaltkompressoren betrieben werden können.

[0012] Eine kompakte und einfach zu montierende Bauweise ist vorzugsweise dann möglich, wenn die Verbindungsleitung eine Belüftungsbohrung und insbesondere eine zentrale Belüftungsbohrung ist. Vorzugsweise ist die Fahrzeug-Druckluftanlage elektromechanisch. Vorzugsweise sind der Druckregler und das Mehrkreisschutzventil in einer Baueinheit untergebracht. Diese Baueinheit kann insbesondere vorzugsweise auch den Kompressor enthalten. Vorzugsweise ist der Druckregler elektropneumatisch. Vorzugsweise ist das Mehrkreisschutzventil elektropneumatisch. Ferner vorzugsweise ist das Mehrkreisschutzventil ein Vierkreisschutzventil.

[0013] Wenn vorzugsweise wenigstens ein Drucksensor vorgesehen ist, kann die Steuerung oder Regelung in Abhängigkeit bzw. unter Berücksichtigung von gewissen in der Druckluftversorgungseinrichtung herrschenden Drücken geschehen. Wenn vorzugsweise ein Drucksensor zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung vorgesehen ist, kann eine sinnvolle Steuerung oder Regelung des Kompressors mittels nur eines Drucksensors geschehen.

[0014] Wenn vorzugsweise zwischen dem Druckregler und der Verbindungsleitung und insbesondere dem Drucksensor zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung ein Sperrventil, insbesondere ein Rückschlagventil, vorgesehen ist, ist ein sicherer Betrieb der Druckluftversorgungseinrichtung möglich. Wenn vorzugsweise Druck in oder hinter jedem Kreis des Mehrkreisschutzventils mittels Drucksensoren meßbar ist, ist außer der Regelung oder Steuerung des Kompressors auch die Zufuhr von Druckluft in die Ver-

braucherkreise und die Entnahme von Druckluft zur Überleitung von einem Kreis in den anderen steuerbar oder regelbar.

[0015] Vorzugsweise ist das Schaltglied ein pneumatisches Schaltglied, wodurch das Schalten des Kompressors durch im wesentlichen pneumatische Mittel ermöglicht wird und so wenig elektronische Komponenten benötigt werden. Hierzu ist vorzugsweise das pneumatische Schaltglied unmittelbar mittels eines Vorsteuerventils steuerbar.

[0016] Wenn die zum elektromagnetischen Schaltglied führende elektronische Leitung eine CAN-Leitung ist, können zusätzliche Funktionen auf diese Leitung aufgeschaltet werden, wie beispielsweise Fahrzeugführungsfunktionen oder die Dieseleinspritzung. CAN ist üblicherweise bekannt und kommt vom englischen Begriff Controller Area Network und ist ein speziell für den Kfz-Einsatz konzipiertes serielles Bussystem. Siehe hierzu beispielsweise "Kraftfahrtechnisches Taschenbuch", Robert Bosch GmbH, 22. Auflage, 1995, Seite 800 ff.

[0017] Vorzugsweise ist zwischen der Steuer- und/oder Regelelektronik eine weitere Steuer- und/oder Regelelektronik angeordnet, die weitere Steuer- und/oder Regelfunktionen wahrnehmen kann. Im Rahmen dieser Erfindung umfaßt der Begriff Steuer- und/oder Regelelektronik insbesondere eine Steuervorrichtung, eine Regelvorrichtung, ein Steuergerät und ein Regelgerät.

[0018] Vorzugsweise ist eine Druckluftanlage mit einer vorgeschriebenen Druckluftversorgungseinheit versehen.

[0019] Erfindungsgemäß weist ein Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftversorgungseinrichtungen, insbesondere bei Fahrzeug-Druckluftanlagen, die folgenden Verfahrensschritte auf:

- Messen eines in einer Verbindungsleitung, die zwischen einem Druckregler und einem Mehrkreisschutzventil angeordnet ist, herrschenden Drucks und/oder Messen der in oder hinter den Kreisen eines Mehrkreisschutzventils herrschenden Drücke.

- Vergleichen des gemessenen Drucks oder der gemessenen Drücke mit vorgebbaren Schwellwerten, und
- Betätigen eines pneumatischen internen Schaltglieds, das einen Kompressor pneumatisch intern schaltet, derart, daß der Kompressor bei Unterschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft in die Druckluftversorgungseinrichtung fördert und bei Überschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft nicht in die Druckluftversorgungseinrichtung fördert.

[0020] Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren wird ein Energiesparen durch sinnvolles Schalten des Kompressors und insbesondere eines Schaltkompressors möglich. Durch dieses Schalten bzw. Ein- und Ausschalten ist es möglich, daß für den Kompressor zwischen Förder- und Nichtförderphase unterschieden werden kann. Insbesondere ist das Schalten bevorzugterweise zeitlich auf die Kolbenposition des Kompressors abgestimmt, so daß dieser im bevorzugten Zeitpunkt jeweils ein- oder ausgeschaltet werden kann.

[0021] Vorzugsweise geschieht das Schalten pneumatisch.

[0022] Erfindungsgemäß werden Energiesparkkompressoren für Fahrzeug-Druckluftanlagen verwendet. Vorzugsweise sind die Energiesparkkompressoren Schaltkompressoren.

[0023] Vorzugsweise werden Energiesparkkompressoren für Druckluftversorgungseinrichtungen der vorgenannten Art verwendet.

[0024] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von

Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

[0025] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Ausführungsform mit pneumatischem Vorsteuerventil in schematischer Darstellung,

[0026] Fig. 2 eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform mit elektromagnetischem Stellglied in schematischer Darstellung, und

[0027] Fig. 3 einen Teil einer erfindungsgemäßen Ausführungsform in schematischer Darstellung, bei der die Nutzung eines seriellen Datenübertragungssystems wie zum Beispiel das CAN möglich ist.

[0028] In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder entsprechende Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, so daß auf eine erneute Vorstellung verzichtet wird und lediglich die Abweichungen der in diesen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel erläutert werden:

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeugdruckluftanlagen. Die Druckluftversorgungseinrichtung umfaßt eine Luftrocknerpatrone 5 und ein gemeinsames Gehäuse 20. Ein Energiesparkompressor 1 ist über eine Kompressorleitung 2 mit einem Eingangsstutzen 3 an dem gemeinsamen Gehäuse angebracht. In dem gemeinsamen Gehäuse sind ferner ein elektropneumatischer Druckregler 4 und ein Vierkreisschutzventil angeordnet. Die von dem Vierkreisschutzventil gelangenden Luftdrücke werden von den einzelnen Drucksteuereinheiten bzw. Kreisen 13 bis 16 über entsprechende Anschlußstutzen 13a bis 16a zu Behältern für die jeweiligen Kreise 21 und 22 geleitet. In diesem Ausführungsbeispiel sind lediglich zwei der vier Behälter dargestellt.

[0029] Die vom Energiesparkompressor 1 geförderte Druckluft wird über eine Kompressorleitung 2 zum Eingangsstutzen 3 der Druckluftversorgungseinrichtung zugeführt. Im Rahmen dieser Erfindung bedeutet Druckluftversorgungseinrichtung eine Einrichtung, die sowohl einen Kompressor 1, die Kompressorleitung 2 und den Eingangsstutzen 3 umfaßt, als auch eine die diese Komponenten in einem des gemeinsamen Gehäuses 20 beinhaltet und auch eine Einrichtung, bei der der Kompressor mittels einer Leitung mit dem Gehäuse verbindbar ist. Von dem Eingangsstutzen 3 wird Druckluft dem elektropneumatischen Druckregler 4 und danach durch die Luftrocknerpatrone 5 geführt. Nachgeordnet ist ein Rückschlagventil 6, von dem ausgehend eine zentrale Versorgungsbohrung 18 weitergeführt wird. Von der zentralen Druckluftversorgungsbohrung 18 werden die elektromechanischen Drucksteuereinheiten 13 bis 16 mit Druckluft versorgt. Die Drucksteuereinheiten werden von der gemeinsamen Steuerelektronik 24 angesteuert und geben die Druckluft über die zugehörigen Anschlußstutzen 11a bis 16a an Druckluftkreise des Fahrzeuges ab und zwar gemäß einstellbarem und/oder vorprogrammierbarem Parameter.

[0030] Erreicht der Druck, der durch den Drucksensor 12 hinter dem Rückschlagventil 6 gemessen wird, den oberen Schwellwert, so schaltet die gemeinsame Steuerelektronik 24 die Signalleitung 26 derart, daß die pneumatische Steuerleitung 10a über den Anschluß 10 belüftet wird, wodurch das pneumatische Stellglied 1a umschaltet und der Kompressor zu fördern aufhört. Dieses geschieht mittels Steuerung oder Regelung eines pneumatischen Vorsteuerventils 7 über eine Steuerbohrung 9, wobei das Vorsteuerventil über die Vorsteuerventilversorgungsleitung 17 mit Druckluft versorgt wird. Der Meßwert des gemessenen Drucks wird über

die elektrische Verbindung 25 zur Steuerelektronik 24 geleitet.

[0031] Fällt der Druck in der Leitung 18 hinter dem Rückschlagventil 6 durch beispielsweise Luftentnahme wie beispielsweise beim Abbremsen des Fahrzeuges unter einen unteren Schwellwert, so wird durch die gemeinsame Steuerelektronik 24 über die Signalleitung 26 ein Invertieren des Magnetventils 23 hervorgerufen, wodurch das pneumatische Vorsteuerventil derart umgeschaltet wird, daß die pneumatische Steuerleitung 10a entlüftet wird. Vorzugsweise wird diese Steuerleitung 10a schnell entlüftet. Hierdurch wird das pneumatische Stellglied 1a wieder in seine Ausgangslage bewegt und der Kompressor beginnt wieder zu fördern.

[0032] Die Entlüftung der Steuerleitung 10a geschieht bevorzugterweise über die Entlüftung des Vorsteuerventils 8 und/oder über die Zentralentlüftung 19.

[0033] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der anstelle des pneumatischen Stellgliedes ein elektromagnetisches Stellglied 28 verwandt wird. Das elektromagnetische Stellglied wird über eine Leitung 27 an den elektrischen Anschluß 10b und einer elektrischen Leitung 26 mit der gemeinsamen Steuerelektronik verbunden. Bei Erreichen der jeweiligen Drücke in der zentralen Versorgungsbohrung 18 hinter dem Rückschlagventil 6 wird auf die elektrische bzw. elektronische Leitung 27 ein Signal aufgeschaltet, welches das elektromagnetische Stellglied 28 entweder aktiviert oder deaktiviert, je nachdem welcher Druck gemessen wurde. Hierdurch wird dann der Kompressor auf Fördern oder Nichtfördern geschaltet.

[0034] Sowohl in Fig. 2 und Fig. 1 ist ein Überströmventil 11 für die Luftfederung dargestellt, die von der zentralen Versorgungsbohrung 18 mit Druckluft versorgt werden und Druckluft den Anschlußstutzen 11a abgeben.

[0035] Fig. 3 zeigt eine weitere Version der Ausführungsform von Fig. 2, wobei die elektronische Leitung 27 als CAN-Verbindungsleitung ausgeführt ist. Diese führt vom Anschluß 10b zu einem Steuergerät 30, das zusätzlich Funktionen steuern und/oder regeln kann. Hierbei ist beispielsweise an eine Dieseleinspritzung oder an Fahrzeugführungsfunktionen gedacht. Sofern das Steuergerät 30 den Befehl zur Aktivierung des elektromagnetischen Stellgliedes 28 erhält, wird die Leitung 31 mit Strom versorgt. Hierdurch wird das elektromagnetische Stellglied 28 aktiviert.

Bezugszeichenliste

- 1 Energiesparkompressor
- 1a pneumatische Stellglied
- 2 Kompressorleitung
- 3 Eingangsstutzen
- 4 elektropneumatischer Druckregler
- 5 Luftrocknerpatrone
- 6 Rückschlagventil
- 7 pneumatisches Vorsteuerventil
- 8 Entlüftung des Vorsteuerventils
- 9 Steuerbohrung
- 10 Anschluß
- 10a pneumatische Steuerleitung
- 10b elektronischer oder elektrischer Anschluß
- 11 Überströmventil für Luftfederung
- 11a Anschlußstutzen für Luftfederung
- 12 Drucksensor
- 13 elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 1
- 13a Anschlußstutzen für 13
- 14 elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 2
- 14a Anschlußstutzen für 14
- 15 elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 3

15a Anschlußstützen für 15	
16 elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 4	
16a Anschlußstützen für 16	
17 Vorsteuerventilversorgungsleitung	
18 zentrale Versorgungsbohrung	5
19 Zentralentlüftung	
20 gemeinsames Gehäuse	
21 Behälter für Kreis 1	
22 Behälter für Kreis 2	
23 Magnetventil	10
24 gemeinsame Steuerelektronik	
25 elektrische Verbindung zum Drucksensor	
26 elektrische oder elektronische Steuerleitung	
27 elektrische oder elektronische Steuerleitung	
28 elektromagnetisches Stellglied	15
29 zusätzliches Steuergerät	
30 Schaltleitung	
31 elektrische Leitung	
35 Drucksensor	
36 Drucksensor	20
37 Drucksensor	
38 Drucksensor	

Patentansprüche

1. Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), einen Druckregler (4), eine Versorgungsleitung (18) zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einen Kompressor (1), wobei eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist, die ein den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt, wobei die Versorgungsleitung (18) den Druckregler (4) mit dem Mehrkreisschutzventil (13-16) verbindet, und wobei das Schaltglied (1a, 28) ein pneumatisches internes Schaltglied ist, das den Kompressor intern schaltet. 25
2. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Drucksensor (12, 35-38) vorgesehen ist. 30
3. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drucksensor (12) zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung (18) vorgesehen ist. 35
4. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Druckregler (4) und der Verbindungsleitung (18) und insbesondere dem Drucksensor (12) zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung ein Sperrventil (6), insbesondere ein Rückschlagventil, vorgesehen ist. 40
5. Druckluftversorgungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck in oder hinter jedem Kreis des Mehrkreisschutzventils (13-16) mittels Drucksensoren (38) meßbar ist. 45
6. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das pneumatische Schaltglied (1a) unmittelbar mittels eines Vorsteuerventils (7) steuerbar ist. 50
7. Druckluftanlage mit einer Druckluftversorgungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6. 55
8. Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftversorgungseinrichtungen insbesondere bei Fahrzeug-Druckluftanlagen, mit folgenden Verfahrensschritten: 60
 - Messen eines in einer Verbindungsleitung (18), die zwischen einem Druckregler (4) und einem

Mehrkreisschutzventil (13-16) angeordnet ist, herrschenden Drucks und/oder Messen der in oder hinter den Kreisen eines Mehrkreisschutzventils (13-16) herrschenden Drücke,

- Vergleichen des gemessenen Drucks oder der gemessenen Drücke mit vorgebbaren Schwellwerten, und
- Betätigen eines pneumatischen internen Schaltglieds (1a, 28), das einen Kompressor (1) pneumatisch intern schaltet, derart, daß der Kompressor (1) bei Unterschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft in die Druckluftversorgungseinrichtung fördert und bei Überschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft nicht in die Druckluftversorgungseinrichtung fördert.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

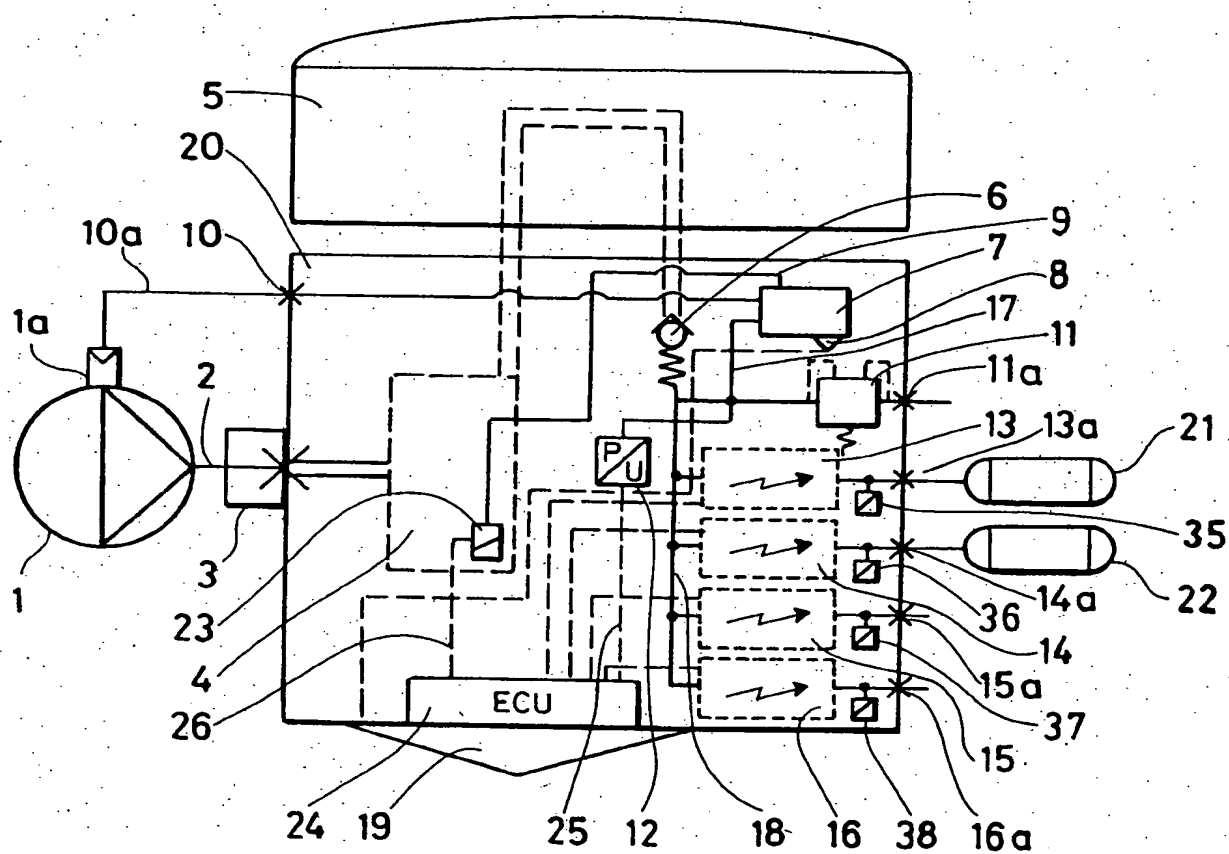


Fig. 2

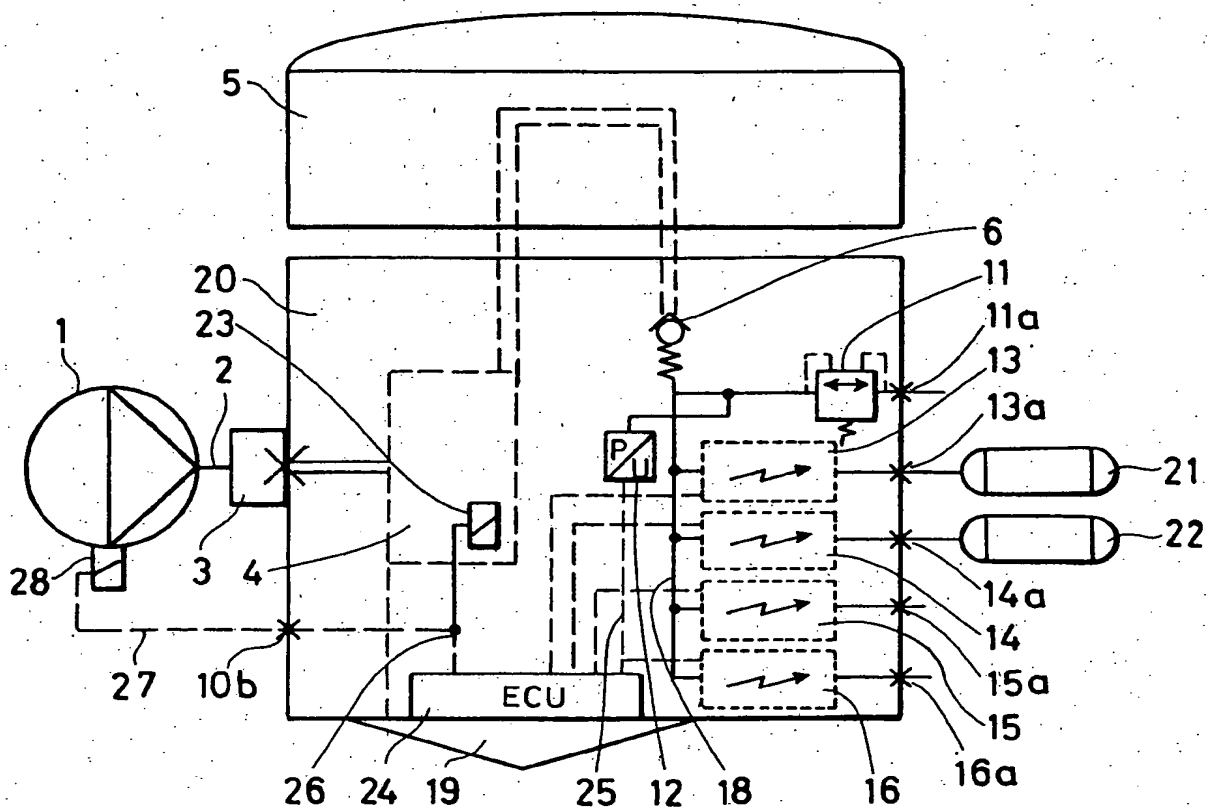


Fig. 3

